



Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Rovdjurens påverkan på den svenska älgstammen och konsekvenser för dess förvaltning

Janna Nises

Självständigt arbete i veterinärmedicin, 15 hp

Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2014: 77

Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Uppsala 2014



Sveriges Lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Rovdjurens påverkan på den svenska älgstammen och konsekvenser för dess förvaltning

Predators impact on the Swedish moose population and consequences for its management

Janna Nises

Handledare: Jens Jung, SLU, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Examinator: Eva Tydén, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Omfattning: 15 hp

Kurstitel: Självständigt arbete i veterinärmedicin

Kurskod: EX0700

Program: Veterinärprogrammet

Nivå: Grund, G2E

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2014

Omslagsbild: -

Serienamn, delnr: Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2014: 77
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, SLU

On-line publicering: <http://epsilon.slu.se>

Nyckelord: Älg, björn, varg, direkt predation, antipredations beteende, stress, älgförvaltning.

Key words: Moose, wolf, bear, direct predation, anti-predation behavior, stress, moose management.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	1
SUMMARY	2
INLEDNING	3
LITTERATURÖVERSIKT	4
Vargen (<i>Canis lupus</i>).....	4
Björnen (<i>Ursus arctos</i>).....	5
Älgen (<i>Alces alces</i>)	6
Rovdjurens påverkan på älgstammen	6
Direkt predation	6
Anti-predationsbeteende	8
Stress	9
Hur ska älgen förvaltas i närvaro av rovdjur?	10
DISKUSSION	12
REFERENSER	15

SAMMANFATTNING

Den svenska älgstammen har i stort sett levt i frånvaro av björn och varg under större delen av 1900-talet. Istället har stammen reglerats genom en intensiv älgjakt. Nu har både björn och varg återetablerats i våra skogar och expanderar i antal och utbredning. Syftet med denna studie är att ta reda på hur återkomsten av dessa stora rovdjur påverkar älgstammens antal, köns- och åldersstruktur och beteende, samt hur älgförvaltningen påverkas av närvaro av björn och varg.

Rovdjursstammarna är ojämnt fördelade över landet och även älgtätheten varierar. Därför kommer en del områden att påverkas mycket och andra väldigt lite. I vissa områden där varg- och björnstammen överlappar varandra kan deras predation ta en stor del av det årliga älgöverskottet. Både vargen och björnen tar till största delen älgkalv, så det är framför allt denna åldersklass som kommer att reduceras. Endast en liten del av de älgar rovdjuren tar är i så dåligt skick att de ändå hade dött under året. I områden med hög täthet av andra bytesdjur kan påverkan på älgstammen bli mindre.

Frånvaro av rovdjur gör att bytesdjur tappar sina antipredationsbeteenden, och det verkar som att den svenska älgen ännu inte lärt sig hur den ska minska risken att bli dödad av rovdjur, framförallt när det gäller varg. Vargar i Sverige har en större jaktframgång än vad forskare anser vara normalt, och det har gått en oväntad lång tid utan att älgarna anpassat sitt beteende. Kanske är älgjakten en del av förklaringen till detta eftersom den under en lång tid har selekterat fram andra egenskaper hos älgarna än vad rovdjuren hade gjort.

Genom att anpassa jakten efter rovdjurens predation kan man förhindra att älgstammen minskar. Dock är detta inte en lätt uppgift, utan det krävs god kunskap om både rovdjuren och älgarna. Förändringar i en population kan ske snabbt och oväntat, och då gäller det att förvaltningen (jakten) hinner reagera i tid. Rovdjurens återkomst utgör ytterligare en faktor som gör det svårare att förutse hur många och vilka älgar som ska skjutas varje år.

Det älgjakten fokuserat på i många år är att få en älgstam med så hög tillväxttakt som möjligt. Detta gör man genom att skjuta stor andel kalv och fler vuxna tjurar än vuxna kor. Genom att spara på vuxna älgkor föds det många kalvar. Denna taktik motiveras än mer nu när rovdjur börjar ta en betydande del av älgstammen i vissa områden. En risk är att älgstammens köns- och åldersstruktur blir alltför onaturlig på grund av att man försöker maximera antalet älgar som kan skjutas varje år.

SUMMARY

The Swedish moose population has lived in absence of bears and wolves throughout most of the 1900s. Instead, their populations have been regulated by hunting. Now both bears and wolves are re-established in our forests and expanding in numbers and distribution. The purpose of this study is to find out how the return of these large predators affects the moose population in number, age- and sex structure and behavior, and how moose hunting is affected by the presence of bears and wolves.

The predators are unevenly distributed across the country and their density also varies. Therefore, some areas are affected a lot and others very little. Both wolf and the bear take mostly moose calves, so it is especially this age class that will be reduced by the predators. The moose killed by predators are often in good conditions and their predation can therefore not be considered compensatory to other mortality factors. In areas with high density of the other prey, the impact on the moose population can become smaller.

The return of the predators can also change the behaviour of the moose and it seems like the Swedish moose have not yet learned how to behave among wolves to reduce the risk of being found and killed. Wolves in Sweden have a greater hunting success than researchers consider to be normal, and it's taking unexpectedly long time for the moose to adapted their behaviors. Maybe the moose hunting is part of the explanation for this since it has been selecting moose differently than wolves had done.

By adjusting hunting to the presence of wolves and bears we can prevent a decrease of the moose population. For many years moose hunting has been focusing on increasing the reproduction rate in the moose population. This is done by shooting a high percentage of calves and more adult bulls than adult cows. By increasing the proportion of adult cows more calves will be born each year. This tactic is even more motivated now when predators starts to take a significant portion of the moose population in some areas. By doing this there is a risk that the age- and sex structure of the moose population becomes too unnatural, which can have negative impacts on their reproduction.

INLEDNING

Den svenska älgstammen har i stort sett levt i frånvaro av björn och varg under större delen av 1900-talet. Istället har stammen reglerats genom en intensiv älgjakt. Nu har både björn och varg återetablerats i våra skogar och expanderar i antal och distribution. Syftet med denna studie är att ta reda på hur återkomsten av dessa stora rovdjur påverkar älgstammens antal, köns- och åldersstruktur och beteende, samt hur älgförvaltningen påverkas av närvaro av björn och varg.

Detta arbete är en litteraturstudie där informationen främst baseras på vetenskapliga artiklar. De databaser och sökmotorer jag använt mig av är framför allt Google Scholar, Primo, Google.

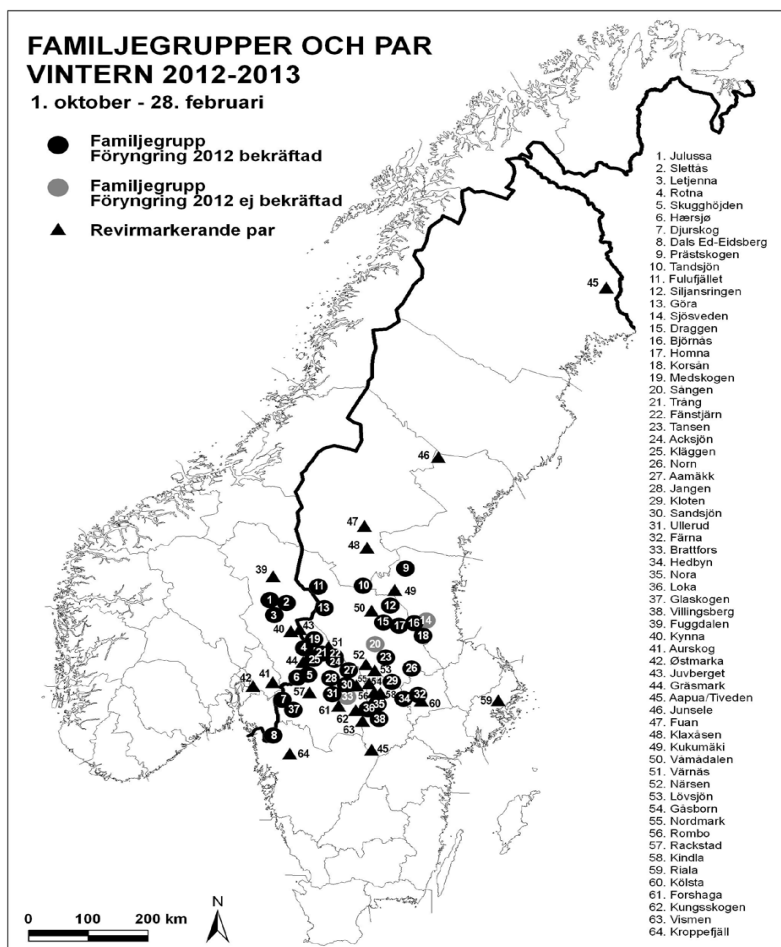
Sökord som jag använt mig av är bland annat: Rovdjur*, predator*, predation, moose, älg, alces, prey, ungulate*, wolf, varg, canis lupus, bear, ursus arctos, effects on prey, stress, glukocorticoids, påverkan, effects, anti-predation*, behaviour, reproduction, habitat selection, harvest och älgjakt i olika kombinationer.

LITTERATURÖVERSIKT

Vargen (*Canis lupus*)

Vargen är ett flockdjur som lever i revir som normalt är 500 till 1500 km² (Odden et. al., 2010). En flock består av ett alfapar (de två föräldradjuren som leder flocken), samt deras årsungar och ibland även fjolårsungar. En vuxen hona väger normalt 30-40 kg och en vuxen hane 40-50 kg. Vargens bytesdjur varierar beroende på vad som finns tillgängligt I Sverige är älg vargens basföda (Viltskadecenter 2014).

Vargen jagades hårt under 1800-talet och början av 1900-talet i stora delar av sitt ursprungliga utbredningsområde. År 1966 fredades vargen i Sverige, då den ansågs vara i stort sett utrotad. På 1970-talet observerade man återigen varg i norra Sverige, troligtvis immigranter från den stora finsk-ryska vargstammen och åren efter observerades varg mer och mer söder ut. I syd-mellersta Sverige fick vargen sitt fäste och började föröka sig frekvent. Det tog ända fram till år 1991 innan vargpopulationen översteg 10 individer, men växte därefter desto snabbare (Wabakken et. al., 2001). Vintern 2012/2013 uppgick den skandinaviska vargstammen till 380 ± 30 individer och man uppskattade att 350 ± 25 fanns i Sverige. De svenska vargarna var uppdelade i ca 57 flockar (oftast 2-9 individer), samt ensamma vargar (Svensson et. al., 2013).

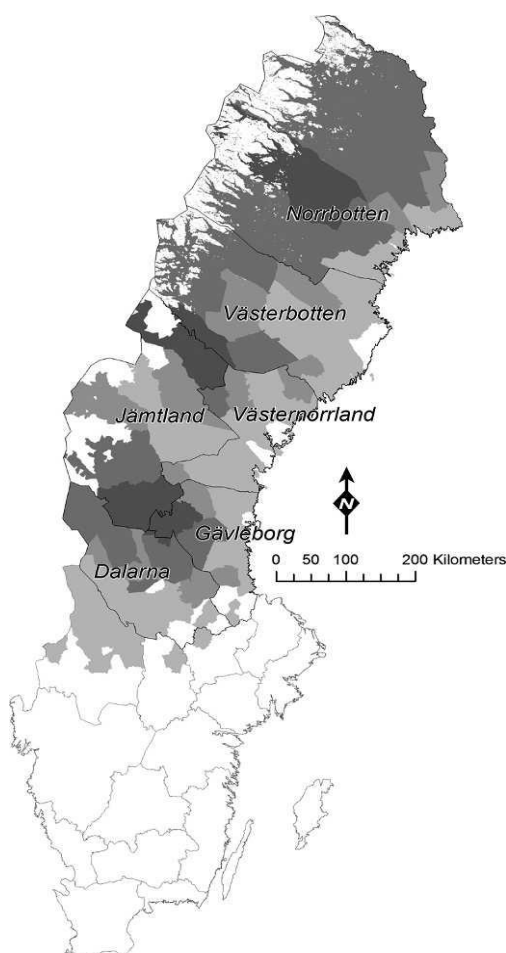


Figur 1. Källa: Viltskadecenter, SLU. Vargens huvudsakliga utbredningsområde i Skandinavien.

Björnen (*Ursus arctos*)

Björnar lever ensamma, eller med ungar, i hemområden som kan överlappa varandra (de hävdar alltså inte revir). En honas hemområde är ca 500 km² och en hanes 1400 - 8000 km². En svensk björnhane väger normalt 100-315 kg och en björnhona 60-200 kg. Björnen är en omnivor (allätare). Kosten domineras av vegetabilier så som bär, örter och gräs, men de äter också älg, myror och ren. Under vinterhalvåret går björnar i ide och äter då ingenting (Viltskadecenter 2014).

Björnen har, liksom vargen, jagats kraftigt. År 1927 fredades björnen i Sverige, då ansåg man att det fanns ca 130 björnar kvar i norra Sverige (Swenson et. al., 1995). År 2008 uppskattade Kindberg et al. (2011) björnstammen till ca 3300 individer. Dess utbredningsområde är framförallt norra och mellersta Sverige (figur 2) (Viltskadecenter 2014).



Figur 2. Källa: Kindberg et al. 2011. Björnens utbredningsområde i Sverige. Mörka områden har högre björntäthet.

Älgen (*Alces alces*)

Älgen tillhör det storleksmässigt största hjortdjuret i världen. Den har en mankhöjd på upp till två meter och väger normalt mellan 200 - 550 kg. Tjurar är ca 20 % större än älgkor. Älgen är en idisslare och livnär sig framförallt på blad, örter och kvistar. Älgen lever solitärt, eller med kalvar, i hemområden av varierande storlek. Under försommaren föder en ko 1-2 kalvar och dessa följer sin mamma fram tills de stöts bort av henne strax innan nästa kalvning (Jägarförbundet 2014). Älgkorna är högreproduktiva mellan 4-15 års ålder och tjurarna är som mest kapitala (har nått sin fulla storlek och kapacitet) vid 6-10 års ålder (Sveriges Lantbruks Universitet 2014).

Älgen gick under 1900-talet från att vara relativt sällsynt i de svenska skogarna till att bli en av världens tätaste älgstammar. Detta tack vare ett lågt predationstryck, nya jaktstrategier, samt ökad födotillgång. De nya jaktstrategierna innebar att man började skjuta kalv, vilket ledde till att andelen vuxna ökade i populationen, vilket i sin tur gav ökad reproduktionstakt. Den goda födotillgången berodde på att skogsbruket övergick till hyggesbruk, vilket gav älgarna tillgång till stora hyggen med ungskog och sly. På 1980-talet nådde älgstammen sin topp, för att sedan medvetet minskas ner på grund av ökade trafikskador och för stora skador på skogen (Lavsund et al., 2003). Idag ligger stammen på 300000 - 400000 individer sommartid, och finns i varierande tätheter över hela landet förutom Gotland (Jägarförbundet 2014). De senaste åren har det vid den årliga älgjakten, som äger rum på hösten, skjutits 90000-100000 älgar i Sverige (Länstyrelserna 2014). Därmed är den svenska älgstammen en av världens mest intensivt jagade älgstammar (Lavsund et al., 2003). Reproduktionstakten hos den svenska älgstammen anses idag variera mellan 25–45 %, uttryckt i ökning av antalet älgar från slutet av en jaktsäsong till början av nästa.

Rovdjurens påverkan på älgstammen

Rovdjur kan påverka sin bytespopulations antal genom direkt predation (dödande), men också via riskeffekter som uppkommer då bytesdjuren ändrar sitt beteende till följd av rovdjurens närvaro (Creel & Christianson, 2007), samt genom ökad stress (Tilbroke et al., 2000, Creel et al., 2009).

Direkt predation

Hur stor påverkan den direkta predationen har på älgarnas antal beror på predationsintensitet, ålderstruktur på älgarna som dödas, samt tätheter av rovdjur respektive älg och andra bytesdjur. Generellt gäller att ju större andel unga individer som dödas, desto mindre påverkas älgstammens tillväxthastighet, och därmed populationsantal på sikt (Gervasi et al., 2011). Detta för att en hög andel vuxna, och i synnerhet honor, ger en högre reproduktion (Jarnemo et al., 2011).

Vargens predation på älg

I Skandinavien står älg för mer än 95 % av biomassan som vargen intar, och kalv står för den största delen (Sand et al., 2008). Under sommartid (1 juni - 30 september) uppskattar forskare att en skandinavisk vargflock (2-9 individer) tar ca en älg varannan dag, vilket motsvarar ungefär 66 älgar totalt under sommarperioden. Av dessa är ungefär 90 % årskalvar och övriga är fjolårskalvar, med ungefär samma proportion hanar och honor (Sand et al., 2008). Under resten av året (oktober – juni) dödas i snitt en älg var fjärde dag, och utgörs av ca 75 % kalv, drygt 10 % årskalvar och resten

vuxna djur. Bland vuxna älgarna som tas av varg har man sett en övervägande del älgkor och i synnerhet äldre älgkor (>10år) (Jonsén et al., 2013). Vinterhalvårets predation motsvarar ungefär samma mängd älgar som under sommarmånaderna. Alltså tar en vargflock 100-140 älgar/år (Sand et al., 2011). Enligt forskare tar små flockar ungefär lika många älgar som stora flockar, men troligtvis lämnar små flockar mer av djuret (Sand et al., 2008).

En viktig fråga för vargens påverkan på älgstammen är i hur stor utsträckning predationen är kompensatorisk eller addativ. Kompensatorisk predation innebär att vargarna tar älgar som av någon anledning är så svaga att de ändå skulle dött under året. Addativ predation innebär att vargen tar älgar som annars hade överlevt, och den totala mortaliteten blir därför högre. Analys av fetthalt i benmärg hos vargdödade älgar respektive älgar dödade vid jakt visade att 85 % av de vargtagna älgarna var i god näringsstatus och troligtvis skulle överlevt vintern, medan 92 % av älgarna fällda vid jakt troligtvis hade överlevt vintern. Alltså är de skandinaviska vargarnas predation på älg till största delen addativ till övriga dödsorsaker, men vargen selekterar svaga djur i lite större utsträckning än den mänskliga jakten (Sand et al., 2012b).

Vargens påverkan på en lokal älgpopulation blir som störst vid låga tätheter av älg i kombination med ett litet vargrevir. Ett litet vargrevir gör att vargflockens uttag av älg blir mer koncentrerad vilket ger ett högre predationstryck på älgarna i området (Jonzén et al., 2013).

Björnens predation på älg

I områden där älg är björnens främsta bytesdjur, så som i syd-mellersta Sverige, har man uppskattat predationstakten för en vuxen björn (>4år) till 6,8 älgkalvar/år. Forskare anser att endast björnar över 4 år dödar älg, och denna åldersklass utgör ungefär 50 % av björnpopulationen. Tiden då björnar dödar älg är koncentrerad till några veckor under försommaren då kalvarna är nyfödda (Swenson et al., 2007). Hur stor påverkan detta har på en lokal älgstam beror på tätheten av björn respektive älg (Garvasi et al., 2011). I ett område i syd-mellersta Sverige där det fanns 30 björnar/1000km² och en älgtäthet på i snitt 920 älgar/1000km² uppskattade man att björnens predation tog 26 % av de födda kalvarna i området. Jämförelse med områden utan björn visar att björnpredationen är addativ, det vill säga att björnarna till stor del tar kalvar som annars skulle ha överlevt (Swenson et al., 2007). I centrala Sverige varierar tätheterna mellan 0->30 björnar/1000km² (Kindberg et al. 2011), och älgtätheterna varierar oftast mellan 500-1500 älgar/1000km² (Sand et al., 2005). Björnen står för en mycket liten del av den totala mortaliteten hos vuxna älgar. De vuxna älgar som dödas av björn är framför allt ettåringar. Av de äldre älgar som dödas är större delen älgkor och majoriteten dödas under eller strax innan kalvningssäsongen (Dahle et al., 2013).

Jämfört med vargen är björnens uttag av älg oftast betydligt mindre. Detta beror framför allt på björntätheten. I områden med hög förekomst av björn (>30/1000km²) kan dock björnens predation stå för lika mycket som vargens i dagsläget (Sand et al., 2011).

Anti-predationsbeteende

Det är inte bara den direkta predationen som påverkar bytesdjuren, utan också risken för predation. Samexistens med rovdjur har fått bytesdjur att utveckla strategier för att minska risken att bli upptäckta och attackerade av rovdjur. Dessa strategier kallas anti-predationsbeteenden och innefattar bland annat; förändrat habitatval, ökad vaksamhet, ändrat rörelsemönster, gruppbildning, ändrat födoval, aggressivitet, och är olika för olika djurslag. Dessa beteenden är inte bara positiva, utan har också en kostnad i form av minskad tid för födointag/val av habitat med sämre foderkvalitet, till förmån för skydd. Minskat näringsintag kan leda till reducerad tillväxt och reproduktion (Creel & Christianson 2007).

Vid frånvaro av rovdjur brukar bytesdjur minska, eller till och med förlora, sina anti-predationsbeteenden, då dessa är kostsamma och inte längre behövs. När rovdjur återetablerar sig i områden som under en längre tid varit rovdjursfria har det visat sig att bytesdjuren till en början har svårt att skydda sig och lätt faller byte för rovdjuren, men efter en tid lär de sig återigen hur de undviker faran. Detta kan gå så fort som en generation (Berger et al., 2001, Berger 1999).

Vid risk för rovdjur väljer älgar att i större utsträckning söka sig till tätare vegetation, där det är mindre risk att bli upptäckta men också sämre tillgång på föda jämfört med mindre skyddande ungskog, och de spenderar mer tid att speja efter fiender. Dessa beteenden ses särskilt hos kor med kalv, vilket ger påverkan på deras energiintag som är extra viktigt under laktationen (White & Berger 2001). Älgar vana vid rovdjur visar också mer aggressivt beteende vid möte med rovdjur (Berger et al., 2001), och enligt Sand et al. (2006), är detta ett för älgen, effektivt anti-predationsbeteende för att undvika att bli dödad vid en vargattack.

Har den svenska älgen blivit naiv?

Älgar i syd-mellersta Sverige har i stort sett varit skonade från stora rovdjur under 120-150 år (Sand et al., 2006). Björnen började återta dessa områden under 1950-talet (Swenson et al., 1994), och vargen under 1980-talet (Wabakken et al., 2001) och älgen borde därför börjat återfå sina anti-predationsbeteenden.

I en studie har man sett att björnar har en större jaktframgång där populationen expanderat in i områden som tidigare varit rovdjurbefriade, jämfört med där björnen funnits en längre tid. Detta tyder på att älgar där björn funnits en längre tid återfått eller iallafall börjat återfå sina anti-predationsbeteenden (Berger et al., 2001).

När det gäller de skandinaviska vargarna har man ännu inte sett denna utveckling hos älgen (Sand et al., 2006). Hos skandinaviska vargar såg man i en studie ingen signifikant skillnad i jaktframgång mellan områden där varg funnits i upp till 21 år och områden där vargen endast funnits i några få år (Sand et al., 2006). I samma studie kunde man också se att de skandinaviska vargarna hade 3-5 gånger fler lyckade jaktförsök än nordamerikanska vargar i två områden i Alaska och på ön Isle Royal. Det ena området i Alaska hade haft en kontinuerlig varg- och björnstam och det andra hade varit utan varg mellan år 1915 och år 1960 men aldrig utan björn. Isle Royal var fritt från varg och björn fram till år 1949 då varg etablerades på ön. Vid vargattacker i Nordamerika var det vanligare att älgarna stannade och kämpade mot vargen, vilket anses vara det effektivaste

antipredationsbeteendet för att en älg ska överleva en vargattack. De skandinaviska älgarna flydde oftare. Studien visade dessutom att nordamerikanska älgar var mer aggressiva mot människor än de skandinaviska. Därtill sågs också att skillnaden i kroppsstorlek mellan skandinaviska vargar och älgar var lite mindre än mellan nordamerikanska vargar och älgar, men forskarna ansåg att denna skillnad endast bidrog svagt till de skandinaviska vargarnas stora jaktlycka (Sand et al., 2006). Forskarna i studien ansåg att skillnaden i beteende hos älgarna, både mot människor och mot varg, berodde på att en skillnad i huvudsaklig dödsorsak har selekterat för olika sorters älgar. De skandinaviska älgarnas huvudsakliga dödsorsak har de senaste 100 åren varit mänsklig jakt, som har utgjort ca 95 % av den totala mortaliteten, medan mänsklig jakt har stått för en mycket liten del, eller ingen alls, av de nordamerikanska älgarnas mortalitet. Jaktmetoderna skiljer sig också mellan länderna. I Skandinavien är det en lång tradition att använda jakthundar vid älgjakten, medan detta är förbjudet i Nordamerika (Sand et al., 2006). Jakthundarna letar upp älg och om älgen då står (alltså inte springer iväg), ska hunden skälla ståndsfall som gör det möjligt för jägarna att veta vart älgen är (Jägarförbundet 2014). De älgar som då står för hunden kommer ha större risk att bli skjutna jämfört med de som väljer att fly. Större risk att bli skjuten gäller också för älgar som visar aggressivitet mot människor istället för att hålla sig undan. Denna egenskap, att stanna kvar och att visa aggressivitet, var som tidigare sagt en effektiv strategi för att undvika att bli dödad av varg (Sand et al., 2006).

I en senare studie där svenska vargar jämfördes med vargar från Isle Royal upptäcktes ytterligare faktorer som bidrog till de svenska vargarnas stora jaktframgång (Sand et al., 2012a). Älgtätheten var densamma i Sverige och på Isle Royal, dock hade svenska vargar större revir (ca 920 km² jämfört med 306 km²), samt mindre flockstorlek (4,1 jämfört med 6,3 individer). I och med detta hade svenska vargar fler älgar per varg, och därmed uppstår mindre konkurrens om byten. En viktig faktor var att den skandinaviska älgstammen hade större andel kalv än den på Isle Royal. Varg föredrar kalv då dessa är ett enklare byte, dock går det åt fler kalvar än vuxna älgar för tillräcklig mängd biomassa. Dessutom var de skandinaviska vargarna var ca 20 % större än de på Isle Royal, vilket medför ett större behov av föda och kanske att de har lite lättare att fälla älg. Men trots att hänsyn togs till alla dessa skillnader mellan studieplatserna var predationstakten fortfarande högre hos de svenska vargarna (Sand et al., 2012a).

I en annan studie jämfördes svenska älgars habitat val före och efter att vargetablering kom, med resultatet att älgarna inte ändrade sitt habitatval. Dock sågs en relativt stor variation mellan individer (Cyril 2012).

Stress

Stress (psykisk eller fysisk) leder till frisättning av noradrenalin och adrenalin från binjuremärgen, samt ökar frisättning av glukokortikoider, främst kortisol, från binjurebarken (Sjaastad et al., 2010). Kortvarig stress hjälper djuret att klara sig ur en farlig situation, som till exempel en rovdjursattack. Långvarig stress kan däremot ge negativa effekter på metabolism, reproduktion, tillväxt och immunförsvar (Tilbroke et al., 2000, Sjaastad et al., 2010).

Kortisol är ett stresshormon med flera uppgifter. Plasmakoncentrationen av kortisol ökar kraftigt vid långvarig stress. Dess främsta roll är att reglera glukosmetabolismen i kroppen genom att öka

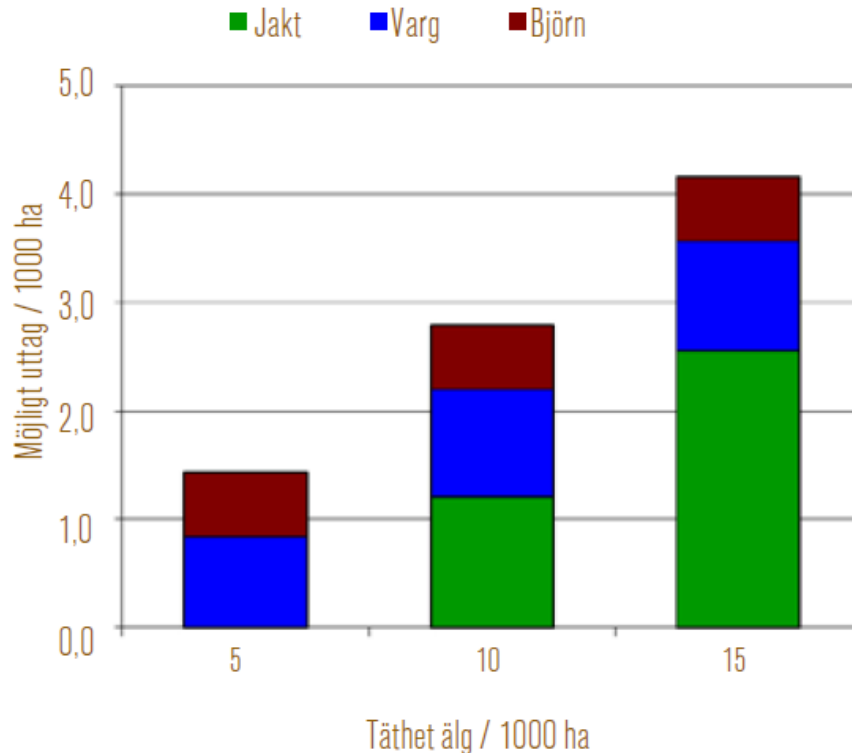
glukoneogenes, fett- och proteinmetabolism. Kortisol har också en immunosupprimerande effekt som vid långvarig stress kan göra djuret mer känsligt för infektioner. Kortisol inhiberar även DNA-syntes vilket kan ge sämre tillväxt (Sjaastad et al., 2010). Studier har visat att långvarigt höga kortisolnivåer ger försämrad fertilitet genom att minska frisättningen av FSH (follikelstimulerande hormon) och LH (luteniserande hormon). Dessa hormon behövs för ovulation och follikeltillväxt. Stressens effekt på reproduktionen skiljer sig mellan djurarter och kön, men genomgående är att det krävs kronisk stress för en märkbar effekt (Tilbroke et al., 2000).

Efter återetablering av varg till Yellowstones nationalpark kunde forskare se en populationsnedgång hos wapatihjorten. Hela denna nedgång kunde inte tillskrivas enbart den direkta predationen, utan var också tvungen att bero på minskad reproduktion. Mätning av kortisol i avföringen hos hjortarna tydde ej på kronisk stress. Istället ansåg forskarna att reproduktionsnedgången berodde på försämrad näringsstatus till följd av ändrat födointag på grund av antipredationsbeteenden. Hjortarna ändrade sitt habitatval, födoval och var längre tid i vaksamt tillstånd (Creel et al., 2009).

Hur ska älgen förvaltas i närvaro av rovdjur?

Generellt vid svensk jakt brukar kalv stå för ca 50 % av uttaget och av de vuxna älgarna skjuts det oftast några procent fler tjurar än kor (Länsstyrelserna 2014). På detta vis sparar man på vuxna djur, och i synnerhet älgkor, vilket ger en högre reproduktionstakt. Genom att hålla stammen en bra bit under landskapets bärförmåga (så många älgar som det finns föda till) förhindras dessutom täthetsberoende födo-begränsning. Sveriges skogsbruk bidrar till ett överflöd med lättillgänglig ungskog, och gott om föda leder till god näringsstatus hos älgarna, vilket i sin tur bidrar till ökad reproduktion (Sand et al., 2012a). Det är också vanligt att jägare i första hand skjuter kor som går utan kalv, då kor med kalv med säkerhet är reproduktiva (Sand et al., 2011). Reproduktionstakten hos den svenska älgstammen anses idag variera mellan 25–45 %, uttryckt i ökning av antalet älgar från slutet av en jaktsäsong till början av nästa. Det hårdare jakttrycket på älgdjur har också bidragit till att könsfördelningen är skev hos våra svenska älgar, samt att medelåldern hos älgkor är markant högre än hos tjurarna. Det är inte helt ovanligt att älgkor blir över 10 år, men endast 5-10% av tjurarna blir över 5 år (Sveriges Lantbruks Universitet 2014).

Jaktuttagen måste givetvis anpassas till hur många älgar som rovdjuren dödar i ett område, om man vill behålla samma antal älgar. Hur stor påverkan rovdjuren har på älgpopulationen varierar mellan olika områden beroende på tätheter av rovdjur respektive älg (och andra bytesdjur), samt älgarnas reproduktionsförmåga, som i sin tur beror på bland annat ålderstrukturen och födotillgången (sand et al., 2011). En total eller delvis kompensation för rovdjurens älguttag, beroende av tätheter av rovdjur respektive älg, är fortfarande möjlig i många områden. I ett område med medelhöga tätheter av björn (15/1000 km²) och älg (10/1000 ha) samt ett medelstort vargrevir (1000 km²) har man beräknat att jaktuttaget bör halveras för att kompensera för rovdjurens predation (figur 3.) (Jonsén et al., 2013).



Figur 4. Det möjliga jaktuttaget av älg (grönt), vargens uttag (blått), björnens uttag (rött) vid varierande tätheter av älg. Beräknat utifrån ett område med ett medelstort vargrevir (1000 km²) och medelhög björntäthet (15/1000 km²). Källa: Sand et al., 2011

Ett sätt att kompensera för rovdjurens predation är att helt enkelt tillåta en tätare älgstam, men detta kommer ofta i konflikt med andra samhällsintressen, så som reducering av skogsskador och trafikolyckor, och är därför inte möjligt på många ställen. En annan strategi är att driva könskvoten bland de vuxna älgarna mot en än mer älgkodominerad population. Fler älgkor i populationen ger en högre reproduktionstakt och därmed mer kalv, vilket gör att förlusten till rovdjur inte blir lika kännbar vid jakten (Jonsén et al., 2013). Avskjutningsstatistik visar på en generell minskning av antalet skjutna älgar i centrala Sverige och att jakten är påtagligt mer reducerad i områden med varg jämfört med områden utan varg. Statistiken visar också att andelen älgkor som skjuts har minskat mest (Wikenros. 2011).

En risk med att selektera för en älgkodominerad population är att det kan bli för få reproduktionsdugliga (tillräckligt gamla) tjurar kvar med konsekvensen att alla älgkor inte blir befruktade och därmed går reproduktionen ned. (Jarnemo et al., 2011).

DISKUSSION

Skandinaviens återetablerade och expanderande björn- och vargstammarna kommer utan tvivel påverka älgstammen på olika vis, och då rovdjurstammarna är ojämnt fördelade över landet kommer deras påverkan att skilja sig stort från ett område till ett annat. Detta är också beroende av varierande tätheter av älg. Vargpopulationen är än så länge starkt koncentrerad till syd-mellersta Sverige (framför allt Dalarnas, Värmlands, Gävleborgs och Örebro län) (figur 1). Björnens utbredningsområde är större och sträcker sig från norr och ner till vargpolutionens utbredningsområde (figur 2). Där björn- och varg populationen överlappar (figur 1, figur2), kan man förvänta sig att påverkan kan bli riktigt stor.

Påverkan på antalet älgar

Det som forskningen kanske fokuserar mest på, framför allt i Sverige, är den direkta predationen, alltså hur många och vilka älgar som varg/björn dödar. Många tänker kanske att rovdjuren tar mest sjuka och/eller utmärglade djur som ändå hade dött. Forskningen visar dock att svensk varg och björn främst tar älgar i god kondition, som troligtvis hade överlevt, och deras predation adderas därför till stor del till övriga mortalitetsfaktorer (Sand et al., 2012b, Swenson et al., 2007). Eventuellt skulle deras predation vara mer kompensatorisk om svenska älgar vore mer födobegränsade. Forskning på de svenska rovdjurens predationstakt har utförts i områden där älg är rovdjurens primära bytesdjur. En lägre predationstakt och därmed påverkan, på älgstammen hade troligtvis uppmätts i områden där det finns större tätheter av andra bytedjur så som ren och rådjur (Sand et al., 2011).

Då en vargflock tar 100-140 älgar per år (Sand et al., 2008, Jonsén et al., 2013) och en björn ca 6,8 älgar per år (Swenson et al., 2007) kan vargens predation per varg i flocken antas vara större än björnens även i en stor flock på upp till 10 vargar. Dessutom tar vargar större andel vuxna älgar än björn, och har därmed större potential att påverka älgstammens tillväxttakt och populationsantal på sikt (Gervasi et al., 2012). Vilket rovdjur som har störst påverkan i ett område beror dock till stor del på tätheten av respektive rovdjur. Vid höga tätheter av björn kan dessa ta en stor del av kalvarna som föds (Sand et al., 2011, Swenson et al., 2007). Ser man till hela landet så står rovdjurens predation för en mycket liten del av den totala mortaliteten. Men i områden med högt predationstryck (många rovdjur per älg), så som i nord-östra Dalarna, kan dock rovdjuren ta en stor del av det årliga överskottet av älg (Sand et al., 2011).

Mänsklig jakt är fortfarande den största dödsorsaken hos våra svenska älgar i de flesta områden och därav finns det goda möjligheter att förhindra att älgstammen minskar i antal genom att anpassa jakten till närvaro av rovdjur (Sand et al., 2011). Eftersom älgförvaltningen utförs av jägare så ligger det i förvaltningens intresse att anpassa och effektivisera jakten för att maximera antalet älgar/mängden kött om kan utvinnas varje år. Det enklaste sättet att kompensera för rovdjurens uttag av älg är att tillåta en större älgstam. På så vis skulle det födas fler kalvar varje år och därmed finnas mer älg för rovdjur och jägare att dela på. Detta är förutsatt att rovdjursstammarna inte tillåts tillväxa på motsvarande vis. En större älgstam är dock inte möjligt på många håll då skogsindustrin och trafiken kräver att älgstammarna hålls under en viss nivå (Jonsén et al., 2013). Vissa områden

drabbas mer av älgarnas skogsbete och kräver därför lägre tätheter av älg än andra. Dessa områden som endast tillåter låga tätheter av älg påverkas lättare av en rovdjursetablering. Istället kommer jakten troligtvis kompensera för rovdjurens uttag genom att försöka öka reproduktionstakten ytterligare. Detta genom att, på samma vis som man gjort tidigare, spara på vuxna djur och i synnerhet vuxna kor (Jonsén et al., 2013). På detta sätt skulle det också födas fler kalvar, vilket skulle göra att rovdjurens predation inte blev lika märkbar vid jakten. En oönskad effekt av rovdjurens predation är att taktiken att skjuta kor som går utan kalv inte fungerar lika bra, då kons kalvar mycket väl kan ha dödats av rovdjur. En minskad avskjutning är nog, trots försök till kompensation, nödvändig i områden med rovdjur för att undvika att älgstammen minskar. Där rovdjurstrycket är stort och/eller älgtätheten låg kommer avskjutningen att behöva minskas avsevärt (Sand et al., 2011). I de områden där rovdjuren faktiskt tar hela överskottet finns det däremot ingen möjlighet att kompensera eller anpassa jakten, och där kan älgstammen komma att minska i antal.

Då det aldrig går att ha full koll på hur älgpopulationens antal, åldersstruktur, könsstruktur, reproduktion, hälsa, fodertillgång med mera varierar från år till år är det lätt hänt att det skjuts för mycket eller för lite älg, vilket gör att populationsantalet fluktuerar upp och ner över tiden. Nu när man också har rovdjurens påverkan att ta hänsyn till blir det ytterligare en faktor och försvårar förvaltningen. Utan rovdjur är det enklare att låta älgstammen återhämta sig om en populationsnedgång inträffar genom att tillåta mindre jakt. Men det går inte att styra hur många älgar rovdjuren får döda. På grund av detta är det extra viktigt att hålla koll på förändringar i älgstammen och dess omgivning som kan leda till en oavsiktlig populationsnedgång. Så länge det finns ett överskott av älg efter rovdjurens uttag går det att förhindra en minskning av älgstammen, genom att minska jakten. Men det bör vara ett överskott med god marginal eftersom det inte går att ha full kontroll över varken rovdjuren eller älgstammen.

Påverkan på köns- och åldersstruktur

Både varg och björn tar till största delen kalv (Swenson et al., 2007, Jonzén et al., 2013, Sand et al., 2008) och därför kommer kalvandelen att vara mindre inför jakten i rovdjursområden. Då strategin för att kompensera för rovdjurens uttag av älg till stor del verkar bygga på att öka reproduktionstakten ytterligare (Jonzén et al., 2013, Sand et al., 2011, Wikenros 2011) kommer troligtvis det jaktliga uttaget av kalv att hållas fortsatt högt. Därför kan man förvänta sig att älgstammens medelålder kommer stiga. Troligtvis kommer man även att fortsätta att skjuta större andel tjurar än kor eller till och med öka avskjutningen av tjurar för att öka reproduktionen. En indirekt effekt av rovdjurens predation kan bli att försöket att kompensera går för långt och älgstammen på sikt blir för gammal och/eller att könsfördelningen blir allt för förskjuten åt det honliga hållet, varpå reproduktionen går ner (Jarnemo et al., 2011). En allt för liten tjurpopulation skulle även kunna leda till sämre genetiskt urval, på grund av att korna inte kan välja tjur med så stor omsorg när det finns få. Detta kan leda till att färre goda egenskaper, som stor kroppsstorlek, selekteras fram. Jag tror att det är farligt att rikta in sig för starkt på att maximera älgstammens reproduktion. Man bör försöka hålla en någorlunda naturlig köns- och åldersfördelning. Att rovdjuren i större utsträckning tar vuxna kor, i synnerhet äldre, jämfört med vuxna tjurar (Dahle et al., 2013, Jonsén et al., 2013) kan tänkas motverka en allt för sned köns- och åldersfördelning mellan tjurar och kor.

Stress och beteenden

Det är också viktigt att tänka på att rovdjuren också påverkar älgarnas beteenden genom sin blotta närvaro. År 2006 verkade det, enligt Sand et al. (2006), som att de svenska älgarna ännu inte anpassat sig till den "plötsliga" rovdjursförekomsten, utan ansågs vara naiva, iallafall mot varg. Detta gällde även älgar i områden där varg förekommit i över 20 år. Svenska vargar hade lättare att fälla älg än nordamerikanska vargar och svenska älgar var mindre aggressiva mot både människor och varg (Sand et al., 2006). Det har heller inte gått att se att svenska älgar har ändrat sitt habitatval i vargområden (Cyril 2012). Enligt andra studier ska det inte ta så lång tid för ett bytesdjur att återfå sina antipredationsbeteenden (Berger et al., 2001). Den höga jaktlyckan kan dock inte enbart tillskrivas brist på antipredationsbeteenden, utan även den höga andelen kalv i den svenska älgstammen, samt att vargar i Sverige har relativt många älgar per varg, är sannolikt också en bidragande faktor (Sand et al., 2012a). Då svenska vargar har god tillgång på älg kan man tänka sig att de i större utsträckning än de nordamerikanska vargarna kan välja att attackera älgar som visar mindre aggressivitet. Det faktum att älgen verkar återfått sina antipredationsbeteenden mot björn (Berger et al., 2001) som i vissa områden funnit längre än vargen tyder på att älgen behöver längre tid än 20 år för att anpassa sitt beteende. Mänsklig jakt kanske faktiskt selekterar bort dessa antipredationsbeteenden, som svenska forskare påstår (Sand et al., 2006), och därav tar det extra lång tid för de intensivt jagade svenska älgarna att lära sig. Det skulle vara intressant att veta hur älgarna betedde sig innan rovdjuren utrotades från Sverige, kanske har den svenska älgen alltid varit mindre aggressiv.

Även ökad stress kan leda till nedsatt reproduktion, men för lite forskning har gjorts på området för att veta hur älgar reagerar i det fallet. Eftersom wapatihjort inte visade tecken på kronisk stress vid närvaro av varg kan man gissa att inte heller älg gör det. Rovdjur har ändå varit en naturlig del av älgens liv och evolutionärt sett borde älg som fått kronisk stress av rovdjur inte ha överlevt.

Det återstår att se huruvida älgen tillslut kommer lära sig att undvika vargen/försvara sig vid vargangrepp. Framförallt kor med kalv, kommer troligtvis uppehålla sig mer i skyddad miljö och ägna mer tid åt att hålla utkik efter rovdjur, vilket kan leda till lite sämre födointag och därmed sämre reproduktion (White & Berger 2001). Mer forskning behövs dock göras när det gäller habitatval/ändrade beteenden.

REFERENSER

Berger, J., Swenson, J.E. & Persson, I.-L. (2001). Recolonizing Carnivores and Naive Prey: Conservation Lessons from Pleistocene Extinctions. *Science*, vol. 291 ss. 1036-1039 (gör enhetligt hos alla referenser om du skriver vol eller Vol och om du har komma innan eller inte).

Tillgänglig: www.sciencemag.org [2014-01-25]

Berger, J. (1999). Wolves, bears, moose and ravens behaviour: implications of the rapid decoupling of a web involving Anthropogenic extinction of top carnivores and interspecific animal. *Proceedings of the Royal Society B* vol. 266 ss. 2261-2266.

Tillgänglig: <http://rspb.royalsocietypublishing.org> [2014-02-11]

Creel, S. & Christianson, D. (2007). Relationships between direct predation and risk effects. *Trends in Ecology and Evolution* Vol.23 No.4 ss.194-201.

Tillgänglig: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169534708000566> [2014-02-01]

Creel, S., Winnie, J.A. Jr. & Christianson, D. (2009). Glucocorticoid stress hormones and the effect of predation risk on elk reproduction. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 106, No. 30, ss. 12388-12393.

Tillgänglig: <http://www.jstor.org/stable/40484146> [2014-02-07]

Cyril, M. (2012). Is moose (*Alces alces*) habitat selection affected by wolf (*Canis lupus*) re-establishment in south-central Sweden? Masterarbete, Laboratoire de biométrie et biologie évolutive (LBBE), , Université de Lyon.

Tillgänglig:

<http://skandulv.nina.no/Portals/skandulvny/Publikasjoner/Milleret%202011%20Wolves%20and%20brown%20bear%20interactions%20in%20central%20Sweden.pdf> [2014-02-01]

Dahle, B., Wallin, K., Cederlund, G., Persson, I.-L., Selvaag, L.S. & Swenson, J.E. (2013). Predation on adult moose *Alces alces* by European brown bears *Ursus arctos*. *Wildlife Biology*, vol. 19(2) ss.165-169.

Tillgänglig: <http://www.bioone.org/doi/full/10.2981/10-113> [2014-01-05]

Gervasi, V., Nilsen, E.B., Sand, H., Panzacchi, M., Rauset, G.R., Pedersen, H.C., Kindberg, J., Wabakken, P., Zimmermann, B., Odden, J., Liberg, O., Swenson, J.E. & Linnell, J.D.C. (2011). Predicting the potential demographic impact of predators on their prey: a comparative analysis of two carnivore–ungulate systems in Scandinavia. *Journal of Animal Ecology* vol. 81 ss. 443–454.

Tillgänglig: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22077484> [2014-01-05]

Jarnemo, A., Sand, H., Dalin, A-E. & Malmsten, J. (2011). Adaptiv älgförvaltning nr 6: Åldersstruktur och reproduktion. *Fakta Skog – Rön från Sveriges Lantbruks Universitet Nr 15*.

Tillgänglig: http://www.slu.se/PageFiles/33707/2011/FaktaSkog_15_2011.pdf [2014-02-17]

Jonzén, N., Sand, H., Wabakken, P., Swenson, J.E., Kindberg, J.,

Liberg, O. & Guillaume Chapron, G. (2013). Sharing the bounty – Adjusting harvest to predator return in the Scandinavian human–wolf–bear–moose system. *Ecological Modelling* vol. 265 ss. 140 -148.

Tillgänglig: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304380013002809> [2014-01-25]

Jägarförbundet

<http://jagareforbundet.se/vilt/vilt-vetande/artpresentation/daggdjur/alg/algens-foda/> [2014-02-15]

<http://jagareforbundet.se/jakten/jakthund/jakthundraser/alghundar/> [2014-04-13]

Kindberg, J., Swenson, J.E., Ericsson, G., Bellemain, E., Miquel, C. & Taberlet, P. (2011). Estimating population size and trends of the Swedish brown bear *Ursus arctos* population. *Wildlife Biology*, vol. 17(2), ss. 114-123.

Tillgänglig: <http://www.bioone.org/doi/full/10.2981/10-100> [2014-02-10]

Lavsund, S., Nygren, T. & Solberg, E.J. (2003). Status of moose populations and challenges to moose management in fennoscandia. *Alces* vol. 39 ss. 109-130.

Tillgänglig:

<http://www.cabdirect.org/search.html?jsessionid=A28CBB7A37BA117F807B6EE4568EFF8A?it=any&q2=0835->

[5851&q1=Status+of+moose+populations+and+challenges+to+moose+management+in+Fennoscandia.+&la=any&occurring1=title&show=all&rowId=1&rowId=2&options1=AND&options2=AND&occurring2=sn](http://www.cabdirect.org/search.html?jsessionid=A28CBB7A37BA117F807B6EE4568EFF8A?it=any&q2=0835-5851&q1=Status+of+moose+populations+and+challenges+to+moose+management+in+Fennoscandia.+&la=any&occurring1=title&show=all&rowId=1&rowId=2&options1=AND&options2=AND&occurring2=sn)
[2014-01-15]

Länsstyrelserna. *Älgdata - statistik*.

<http://www.algdata.se/Sv/statistik/Pages/statistik.aspx> [2014-02-05]

Odden, J., Strømseth, T. & Hans Christian Pedersen, C.H. (2010). Faktaark Ulv *Canis lupus*. *Artsdatabankens faktaark ISSN1504-9140* vol. 162 ss. 1.

Tillgänglig: <http://www2.artsdatabanken.no/faktaark/Faktaark162.pdf> [2014-01-25]

Sand, H., Wikenros, C., Wabakken, P. & Liberg, O. (2006). Cross-continental differences in patterns of predation: will naive moose in Scandinavia ever learn? *Proceedings of the Royal Society B* vol. 273 ss. 1421–1427.

Tillgänglig: <http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/273/1592/1421.full.html#ref-list-1> [2014-01-15]

Sand, H., Wikenros, C., Ahlqvist, P., Strømseth, T.H. & Wabakken, P. (2012b). Comparing body condition of moose (*Alces alces*) selected by wolves (*Canis lupus*) and human hunters: consequences for the extent of compensatory mortality. *Canadian Journal of Zoology*, Vol. 90 ss. 403–412.

Tillgänglig: www.nrcresearchpress.com/cjz [2014-01-10]

Sand, H., Zimmermann, B., Wabakken, P., Andren, H. & Pedersen, H.C. (2005). Using GPS technology and GIS cluster analyses to estimate kill rates in wolf-ungulate ecosystems. *Wildlife Society Bulletin*, vol. 33(3) ss. 914-925.

Tillgänglig: <http://www.bioone.org/doi/full/10.2193/0091-7648%282005%2933%5B914%3AUGTAGC%5D2.0.CO%3B2> [2014-01-20]

Sand, H., Jonzén, N., Andrén, H., Månsson, J., Swenson, J.E. & Kindberg, J. (2011). Strategier för beskattning av älg, med och utan rovdjur.

Tillgänglig: <http://www.slu.se/Documents/externwebben/centrumbildningar-projekt/algforvaltning/version3/StrategierForBeskattning.pdf> [2014-02-25]

Sand, H., Wabakken, P., Zimmermann, B., Johansson, Ö., Pedersen, H.C. & Liberg, O. (2008). Summer kill rates and predation pattern in a wolf–moose system: can we rely on winter estimates? *Oecologia* vol. 156 ss. 53–64.

Tillgänglig: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18270746> [2014-02-10]

Sand, H., Vucetich, J.A., Zimmermann, B., Wabakken, P., Wikenros, C., Pedersen, H.C., Peterson, R.O. & Liberg, O. (2012a). Assessing the influence of prey–predator ratio, prey age structure and packs size on wolf kill rates. *Oikos* vol. 121 ss. 1454–1463.

Tillgänglig: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0706.2012.20082.x/abstract> [2014-02-20]

Sjaastad, Ø. V., Sand O., Hove K. (2010). *Physiology of Domestic Animals*. 2. uppl. Oslo: Scandinavian Veterinary Press.

Svensson, L., Wabakken, P., Kojola, I., Maartmann, E., Strømseth, T.H., Åkesson, M., Flagstad, Ø & Zetterberg, A. (2013). Varg i Skandinavien och Finland - Slutrapport från inventering av varg vintern 2012-2013. Högskolan i Hedmark Uppdragsrapport nr. 6 – 2013
Viltskadecenter, SLU, Rapport nr. 3-2013.

Tillgänglig:

http://www.viltskadecenter.se/images/stories/Publikationer/varg_i_skandinavien_o_finland_2012-2013_svensk.pdf [2014-02-01]

Sveriges Lantbruks Universitet

<http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/algforvaltning/manualer/beskattningsstrategier/algpopulationens-biologi-och-beskattning/> [2014-02-25]

Swenson, J.E, Wabakken, P., Sandgren, F., Bjärvall, A., Franzén, R. & Söderberg, A. (1995) The near extinction and recovery of brown bears in Scandinavia in relation to the bear management policies of Norway and Sweden. *Wildlife Biology*, vol. 1 ss. 11-25

Tillgänglig: <http://bearproject.info/uploads/publications/A%2005%20extinction%20and%20recovery.PDF> [2014-02-15]

Swenson, J.E., Dahle, B., Busk, H., Opseth, O., Johansen, T., Söderberg, A., Wallin, K. & Cederlund, G. (2007). Predation on Moose Calves by European Brown Bears. *Journal of Wildlife Management*, vol. 71(6) ss.1993-1997.

Tillgänglig: <http://www.bioone.org/doi/full/10.2193/2006-308> [2014-02-20]

Tilbrook, A.J., Turner, A.I. & Clarke, I.J. (2000). Effects of stress on reproduction in non-rodent mammals: the role of glucocorticoids and sex differences. *Reviews of Reproduction* vol. 5 ss. 105–113.

Tillgänglig: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10864855> [2014-02-15]

Viltskadecenter, (2014). *Rovdjurens artbiologi*.

Tillgänglig: http://www.viltskadecenter.se/index.php?option=com_content&task=view&id=83&Itemid=875 [2014-01-15]

Viltskadecenter, (2014). *Rovdjurens byteshantering*.

Tillgänglig: http://www.viltskadecenter.se/index.php?option=com_content&task=view&id=59&Itemid=879 [2014-01-15]

Wabakken, P., Sand, H., Liberg, O. & Bjärvall, A. (2001). The recovery, distribution, and population dynamics of wolves on the Scandinavian peninsula, 1978–1998. *Canadian Journal of Zoology* vol. 79 ss.710–725.

Tillgänglig: <http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/z01-029#.U0pBFfl toY> [2014-01-15]

White, S.K. & Berger, J. (2001). Antipredator strategies of Alaskan moose: are maternal trade-offs influenced by offspring activity? *Canadian Journal of Zoology*. Vol. 79 ss. 2055–2062.

Tillgänglig: <http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/z01-170#.U0pBn 1 toY> [2014-02-01]

Wikenros, C. (2011). *The Return of the Wolf - Effects on Prey, Competitors and Scavengers*. Diss. Uppsala: Sveriges Lantbruks Universitet